

INTRODUCCIÓN

Las culatas soportan las válvulas y el tren de válvulas, y contienen conductos para el flujo de gases de admisión y escape, refrigerante y, en ocasiones, aceite de motor. En un motor con diseño de árbol de levas en cabeza, la culata también soporta todos los componentes del tren de válvulas, incluyendo el árbol de levas, los balancines o seguidores, así como las válvulas de admisión y escape y las guías de válvulas. Fig. 1.

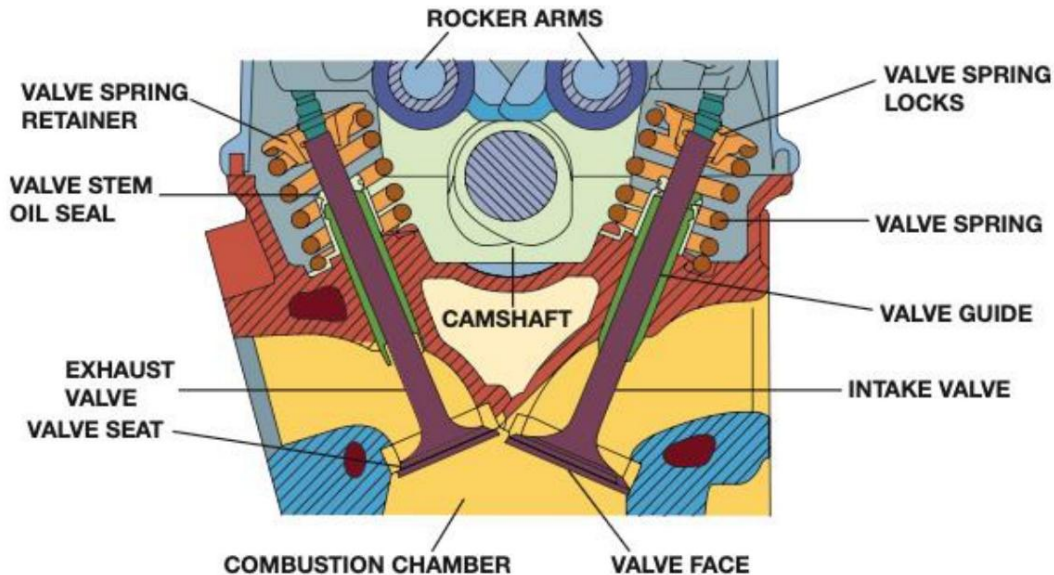


Figura 1. Partes de una culata.

Añadir más de dos válvulas por cilindro permite que entre y salga más aire del motor a mayor velocidad sin una duración excesiva de la válvula. Esta duración se refiere al número de grados que gira el cigüeñal cuando la válvula está separada del asiento. Fig. 2.

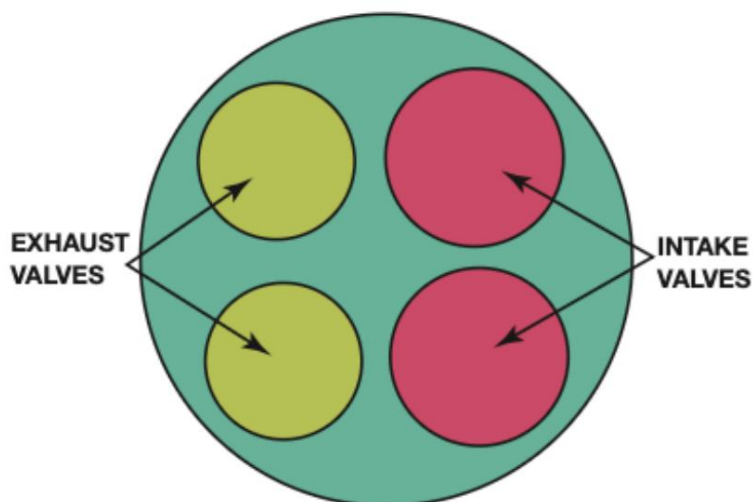


Figura 2. Culata de cuatro válvulas.

Una mayor duración de la válvula aumenta el solapamiento de válvulas. Este solapamiento se produce cuando ambas válvulas se abren simultáneamente al final de la carrera de escape y al inicio de la carrera de admisión. A menor velocidad del motor

Diagnóstico y reparación de culata y tren de válvulas A1-B

A bajas velocidades, los gases pueden moverse entre las válvulas abiertas. Por lo tanto, una mayor duración de las válvulas perjudica el rendimiento y la maniobrabilidad del motor a bajas revoluciones, pero permite que entre más mezcla aire-combustible al motor para una mayor potencia a altas revoluciones.

Se logra una mayor área total bajo la válvula al utilizar dos válvulas más pequeñas, en lugar de una válvula más grande con la misma carrera. Al utilizar cuatro válvulas, la cámara de combustión puede tener un diseño de techo pendular, con cada par de válvulas en línea, o ser hemisférica, con cada válvula en su propio eje. Fig. 3.

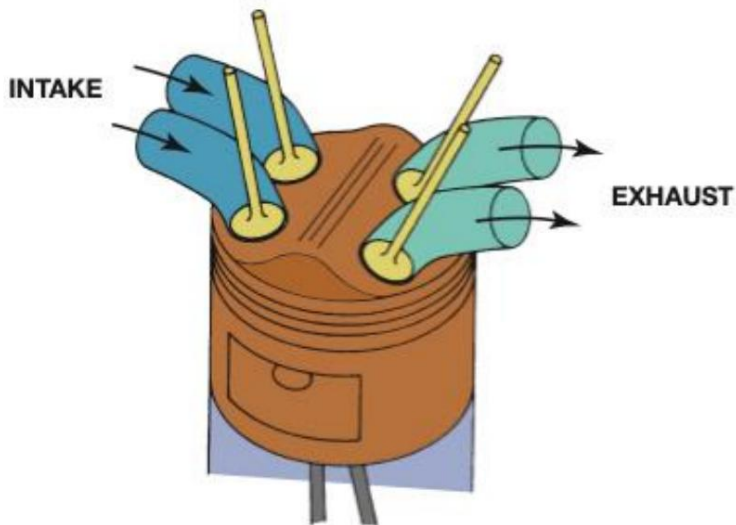


Figura 3. Cuatro válvulas en una cámara de combustión de techo pendular.

La parte del conducto del sistema de admisión o escape que está fundida en la culata se denomina puerto. Los puertos conectan los colectores con las válvulas. Fig. 4.

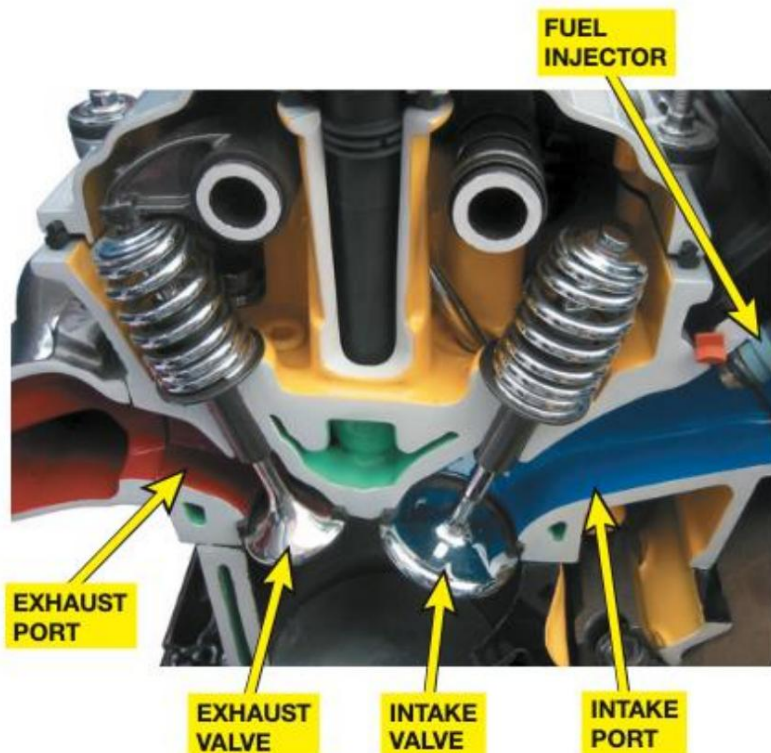


Figura 4. Puertos de admisión y escape.

TEMAS DE LA PRUEBA ASE

1. Retire las culatas de los cilindros; límpielas y prepárelas para la inspección.

Motor de levas en bloque

- Retire las tapas de los balancines. Examine los balancines, los resortes de las válvulas y las puntas de las válvulas para detectar defectos evidentes. Retire los balancines y las varillas de empuje y, si se van a reutilizar, colóquelos en un lugar donde puedan volver a instalarse en su ubicación original.
- Retire o desconecte los colectores de admisión y escape.
- Retire los pernos de la culata (también llamados tornillos de tapa) siguiendo el procedimiento inverso al de instalación.
Procedimiento. Aflojar primero los tornillos de los extremos de la culata y luego avanzar hacia el centro ayuda a reducir el riesgo de deformación de la culata. Asegúrese de observar y marcar la ubicación de los tornillos de la culata, ya que suelen tener diferentes longitudes según su ubicación en la culata.
Levante con cuidado la cabeza del bloque.

Motor de árbol de levas en cabeza

El desmontaje de un motor con árbol de levas en cabeza difiere del de un motor con árbol de levas en bloque (OHV). Esto es necesario debido a la cadena/correa de distribución que acciona el/los árbol(es) de levas. Algunos pasos que difieren son:

- Retire la polea equilibradora armónica del cigüeñal que permitirá el acceso a la cadena o correa de distribución.
cubrir.
- Retire la(s) cubierta(s) de la correa/cadena de distribución y luego la(s) correa(s) o cadena(s) de distribución.
- En la mayoría de los motores con árbol de levas en cabeza, se debe quitar el árbol de levas antes de quitar el árbol de levas.
culata debido a la ubicación de los tornillos de culata.
- Retire la culata quitando los pernos de la culata en el orden inverso al del montaje.

Figura 5.

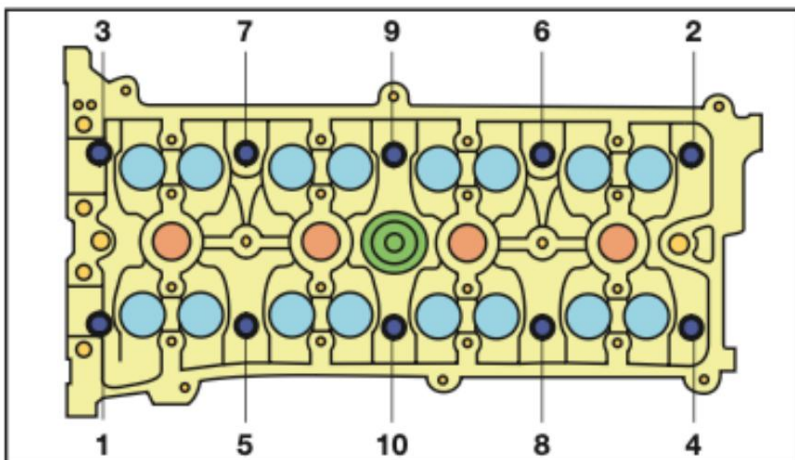


Figura 5. Secuencia de aflojamiento del perno de cabeza.

Diagnóstico y reparación de culata y tren de válvulas A1-B

2. Inspeccione visualmente las culatas de cilindros para detectar grietas, deformaciones, corrosión, fugas y el estado de pasajes.

Aunque no todas las culatas de cilindros requieren todas las operaciones de servicio, las culatas de cilindros deben repararse utilizando la siguiente secuencia.

1. Desmontar y limpiar completamente los cabezales.
2. Compruebe si hay grietas y repárelas según sea necesario.
3. Verifique la superficie que entra en contacto con el bloque del motor y la máquina/si es necesario.
4. Verifique las guías de las válvulas y reemplácelas o realice el mantenimiento según sea necesario.
5. Rectifique las válvulas y vuelva a instalarlas en la culata con sellos de vástago de válvula nuevos.

La culata del árbol de levas en cabeza tendrá cojinetes de una pieza en un soporte sólido o cojinetes partidos y una tapa de cojinete. Cuando se utilicen tapas de cojinete, estas deben aflojarse alternativamente para que no se apliquen cargas de flexión ni en la leva ni en las tapas de los cojinetes. Fig. 6.

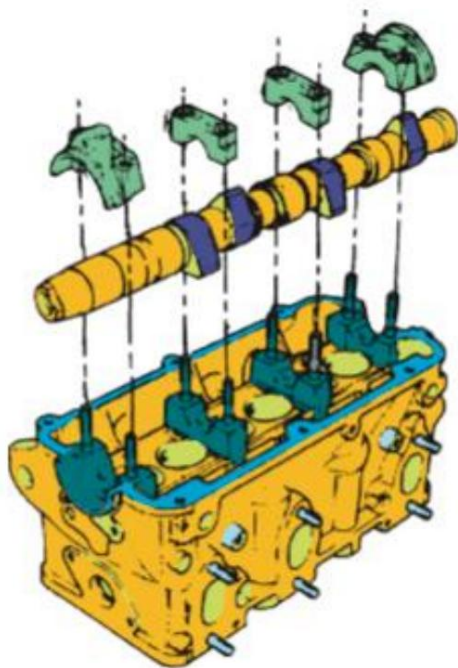


Figura 6. Árbol de levas en cabeza y tapas de cojinetes.

La superficie debe limpiarse a fondo e inspeccionarse de la siguiente manera:

- Después de quitar el material de la junta vieja, utilice una lima y pásela por la superficie de la cabeza para eliminar cualquier pequeña rebaba.
- La superficie de la culata debe revisarse en cinco planos. Al revisar la superficie de la junta de la culata con una regla de precisión en cinco planos, se verifica si la culata presenta deformaciones, dobleces o torceduras. Estos defectos se detectan deslizando una galga de espesores de 0,1 mm (0,004 pulgadas) bajo una regla de precisión apoyada contra la superficie de la culata. La holgura entre la culata y el cilindro...

y la regla no debe variar en más de 0,002 pulgadas (0,05 mm) en ninguna longitud de 6 pulgadas (15 cm) ni en más de 0,004 pulgadas en total. Fig. 7.

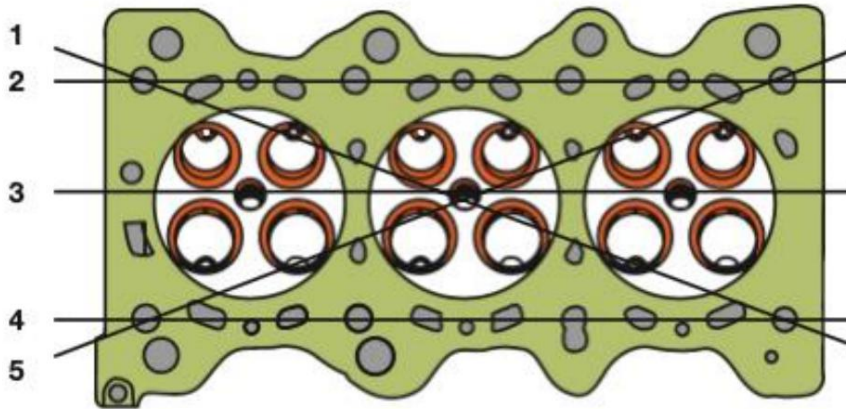


Figura 7. Posiciones de la regla para medir la deformación del cabezal.

3. Inspeccione las válvulas y los asientos de las válvulas.

Las válvulas de los motores automotrices tienen un diseño de válvula de asiento. El término "asiento" se refiere a la forma de la válvula y a su funcionamiento en los motores automotrices. La válvula se abre mediante un tren de válvulas accionado por una leva. La leva está sincronizada con la posición del pistón y el ciclo del cigüeñal. La válvula se cierra mediante uno o más resortes. Fig. 8.

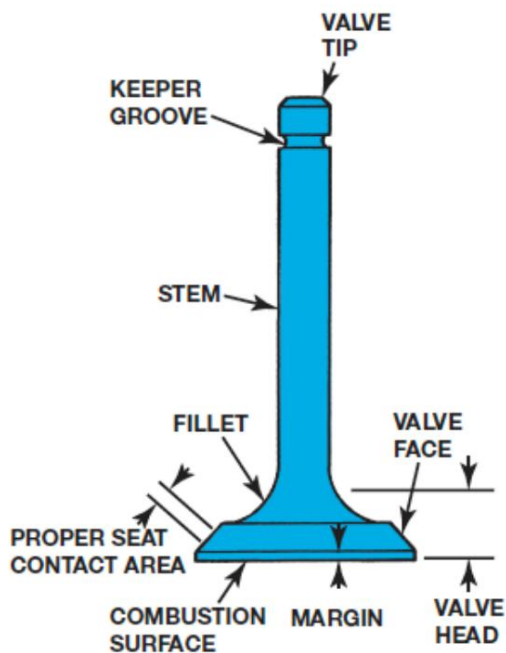


Figura 8. Una válvula de asiento.

La válvula se mantiene en su lugar y se posiciona en la culata mediante la guía de válvula. La parte de la válvula que sella contra el asiento de la válvula en la culata se denomina cara de la válvula. La cara y el asiento tendrán una

Diagnóstico y reparación de culata y tren de válvulas A1-B

ángulo de 30 o 45 grados, que son los ángulos nominales; los ángulos de servicio reales pueden variar. La mayoría de los motores utilizan un ángulo nominal de válvula y asiento de 45 grados.

Se deben inspeccionar las válvulas para detectar desgaste, grietas o daños por alta temperatura. Fig. 9.



Figura 9. Una válvula dañada por temperatura excesiva en la cámara de combustión.

4. Inspeccione/pruebe/verifique los resortes de la válvula para verificar su cuadratura; realice una comparación de altura libre.

Los resortes de válvula cierran las válvulas tras su apertura por la leva. Deben cerrarse en ángulo recto para formar un sello hermético y evitar el desgaste del vástago y la guía de la válvula. Deben tener una escuadra de 1,6 mm (1/16 de pulgada) como máximo. Los resortes descuadrados deberán reemplazarse. La altura libre (o longitud) sin comprimir debe estar dentro de las especificaciones de 0,06 pulgadas (1/16 de pulgada) y todos los resortes deben tener la misma altura. Fig. 10.

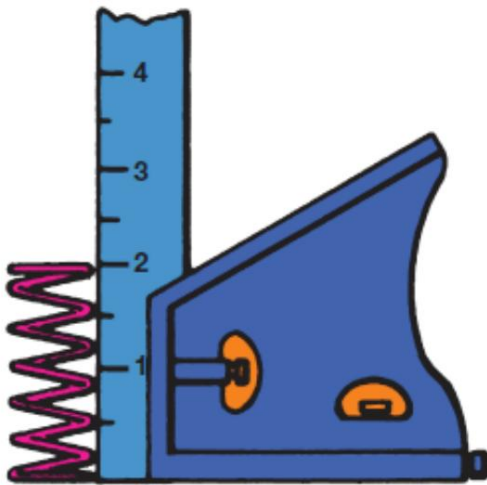


Figura 10. Medición de altura libre y cuadratura.

5. Inspeccione los retenedores de resorte de válvula/rotadores/bloqueos de válvula y ranuras de bloqueo de válvula.

Un resorte de válvula la sujeta contra el asiento. Los retenes de la válvula (también llamados seguros) fijan el retén del resorte al vástago de la válvula. Para retirar la válvula, es necesario comprimir el resorte y retirar los retenes. A continuación, se pueden retirar el resorte, los sellos de la válvula y la válvula de la culata. Fig. 11.

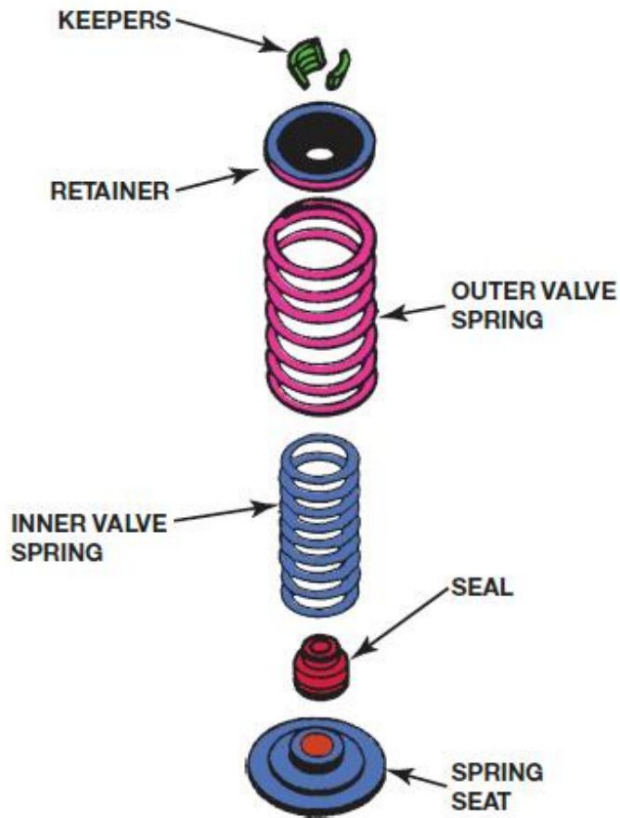


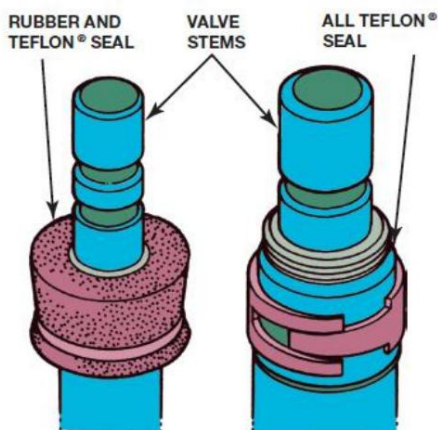
Figura 11. Resortes de válvula/retenedores/y fiadores.

6. Reemplace los sellos del vástago de la válvula.

Los sellos de vástago de válvula se utilizan en motores con válvulas en cabeza para controlar la cantidad de aceite que lubrica el vástago de la válvula a medida que se mueve en la guía. El vástago y la guía se desgastarán si no tienen suficiente aceite. Un exceso de aceite provocará un consumo excesivo y la acumulación de depósitos de carbón en la punta de la bujía y en las válvulas. Se utilizan diferentes tipos de sellos. El más común es el de válvula positiva.

sello de vástago que se mantiene firmemente alrededor de la guía de la válvula y el vástago de la válvula se mueve a través del sello.

Utilice una funda de plástico sobre la punta de la válvula al instalar los sellos positivos para evitar dañar el labio del sello. Asegúrese de que el sello positivo esté completamente asentado en la guía de la válvula y que esté a escuadra. Fig. 12.



Diagnóstico y reparación de culata y tren de válvulas A1-B

Figura 12. Sellos del vástago de la válvula.

7. Inspeccione las guías de las válvulas para detectar desgaste; verifique la holgura entre el vástago de la válvula y la guía.

Durante el funcionamiento, el mecanismo de apertura de la válvula empuja la punta de la válvula lateralmente. Esta es la principal causa del desgaste del vástago y la guía de la válvula. El movimiento de la válvula provoca el desgaste de los extremos superior e inferior de la guía, hasta que esta adquiere forma de campana en ambos extremos. Los fabricantes de motores suelen recomendar las siguientes holguras entre el vástago y la guía de la válvula:

- Válvula de admisión: 0,001 a 0,003 pulgadas (0,025 a 0,076 mm)
- Válvula de escape: 0,002 a 0,004 pulgadas (0,05 a 0,1 mm)

La guía de la válvula se mide en el centro con un calibre de orificio pequeño. El calibre se verifica con un micrómetro. A continuación, se revisa la guía en cada extremo.

El diámetro del vástago de la válvula se resta del diámetro de la guía de la válvula. Si la holgura excede la especificada, será necesario reemplazar la guía de la válvula. Fig. 13.

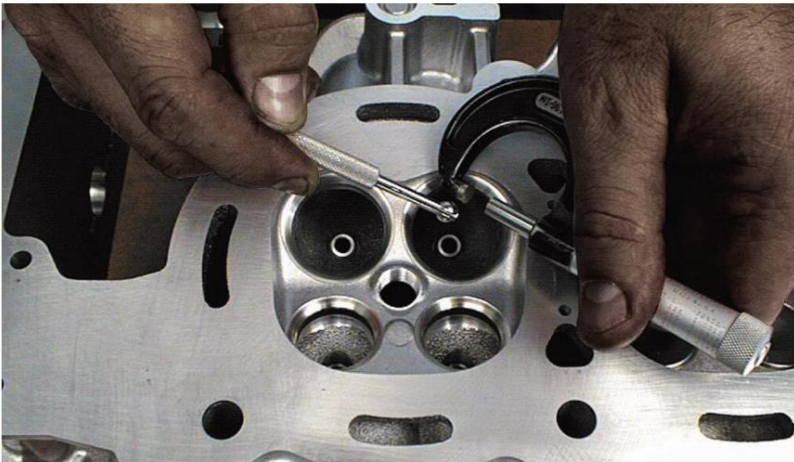




Figura 13. Medición de la guía de la válvula y del vástago de la válvula utilizando un micrómetro.

8. Verifique la uniformidad de la altura del resorte de la válvula instalada (ensamblada); verifique la uniformidad de la altura del vástago de la válvula.

La altura instalada es la distancia entre el asiento del resorte de la válvula y la parte inferior del resorte de la válvula.

Retenedor. Cuando las válvulas o sus asientos se han mecanizado, la válvula sobresale más que antes en el lado del balancín de la culata. La cara de la válvula queda ligeramente hundida en el lado de la cámara de combustión. La tensión del resorte de la válvula se reduce porque el resorte no está tan comprimido como antes. Para restablecer la tensión original del resorte de la válvula, se instalan espaciadores, insertos o calzas especiales debajo de los resortes.

La altura del vástago de la válvula es la distancia que este se encuentra sobre el asiento del resorte. La altura del vástago de la válvula es una medida diferente a la altura de instalación. Es importante mantener la altura del vástago de la válvula en todos los motores, pero especialmente en los motores con árbol de levas en cabeza. Una altura incorrecta del vástago dificulta o imposibilita el ajuste correcto de la holgura de las válvulas. Fig. 14.

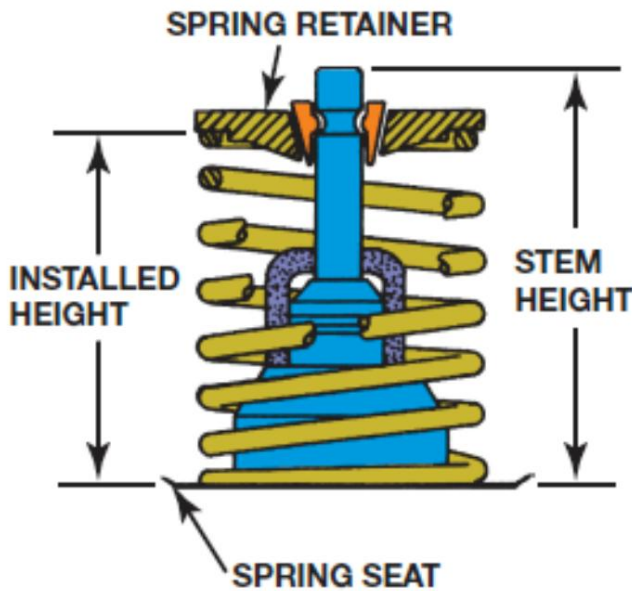


Figura 14. Altura instalada y altura del vástago

9. Inspeccione las varillas de empuje, los balancines, los pivotes de los balancines y los ejes de los balancines para detectar desgaste, dobleces, grietas, holgura y conductos de aceite bloqueados.

Un balancín invierte el movimiento ascendente de la varilla de empuje para producir un movimiento descendente en la punta de la válvula.

Los balancines montados sobre espárragos solo se encuentran en motores OHV, y cada balancín está fijado a un espárrago que se presiona o se enrosca en la culata. Fig. 15.

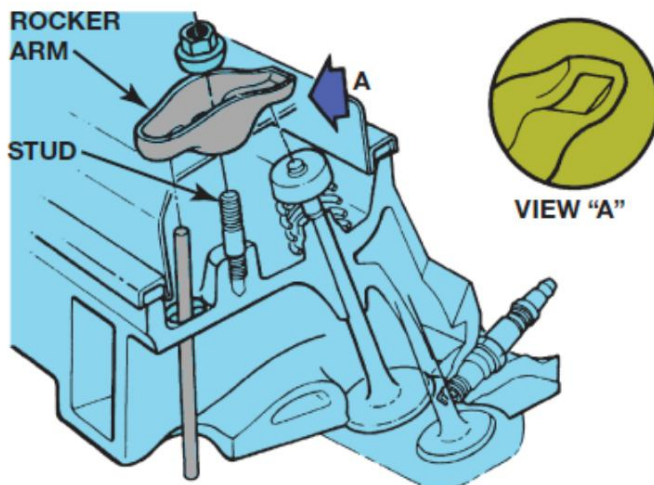


Figura 15. Balancín y varilla de empuje.

Las varillas de empuje se utilizan en motores OHV (cam-in-block) y transfieren el movimiento de elevación del tren de válvulas desde el lóbulo de leva y los taqués a los balancines. Están diseñadas para ser lo más ligeras posible y, al mismo tiempo, mantener su resistencia. Pueden ser macizas o huecas. Si se van a utilizar como conductos de aceite para lubricar los balancines, deben ser huecas. Todas las varillas de empuje deben rodarse sobre una superficie plana para comprobar su rectitud. Fig. 16.

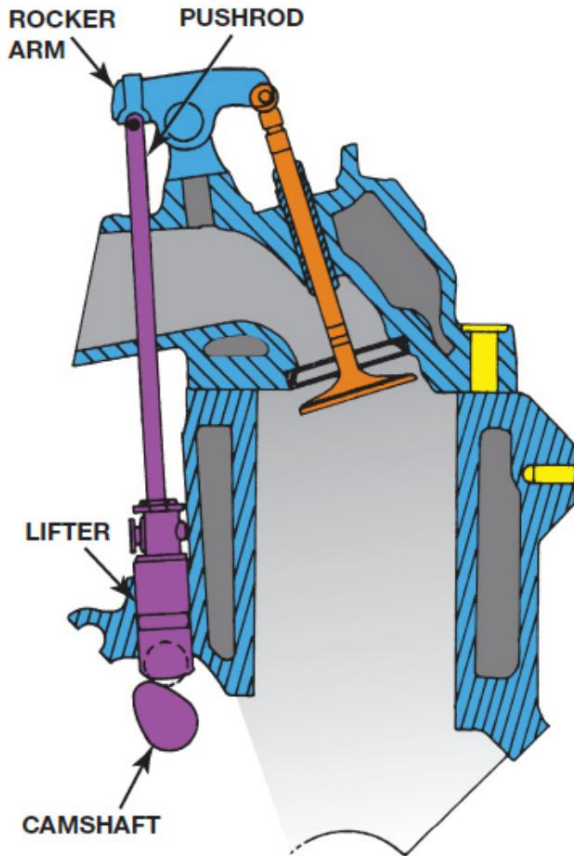


Figura 16. Tren de válvulas en cabeza/mostrando leva/elevador/varilla de empuje/y balancín.

10. Inspeccione los elevadores/ajustadores de juego hidráulicos o mecánicos.

Los taqués o elevadores de válvulas siguen el contorno o la forma del lóbulo del árbol de levas. Esta disposición transforma el movimiento de la leva giratoria en un movimiento alternativo en el tren de válvulas. Los taqués antiguos tienen una forma relativamente plana. superficie que se desliza sobre la leva.

Sin embargo, la mayoría de los taqués están diseñados con un rodillo que sigue el contorno de la leva. Los taqués de rodillo se utilizan principalmente en motores de producción para reducir la fricción del tren de válvulas (hasta en un 8%). Esta reducción de la fricción puede aumentar el consumo de combustible. economía.

La holgura del tren de válvulas, también llamada juego de válvulas, es necesaria para compensar la expansión térmica y el desgaste. Se utilizan dos métodos comunes para realizar los ajustes necesarios de la holgura de válvulas.

- Uno implica un elevador de válvula sólido/ que se puede ajustar mecánicamente en el balancín o mediante Cambio de calzas en ciertos motores con árbol de levas en cabeza. Fig. 17.
- El otro implica un elevador con un ajuste hidráulico automático integrado en el cuerpo del elevador, llamado Elevador de válvula hidráulica. Fig. 18.

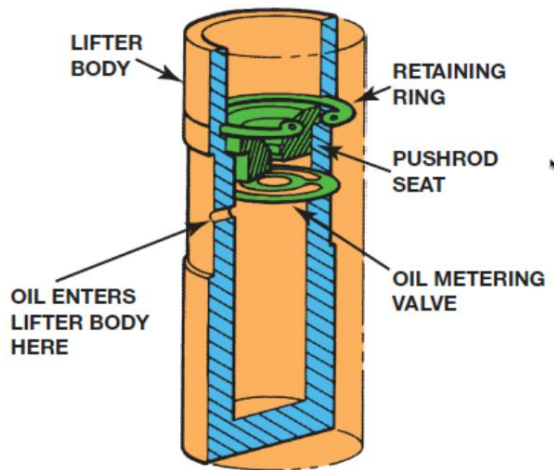


Figura 17. Taqué sólido. La válvula dosificadora de aceite suministra aceite a la varilla de empuje hueca para lubricar los balancines. Este tipo requiere ajuste mecánico.

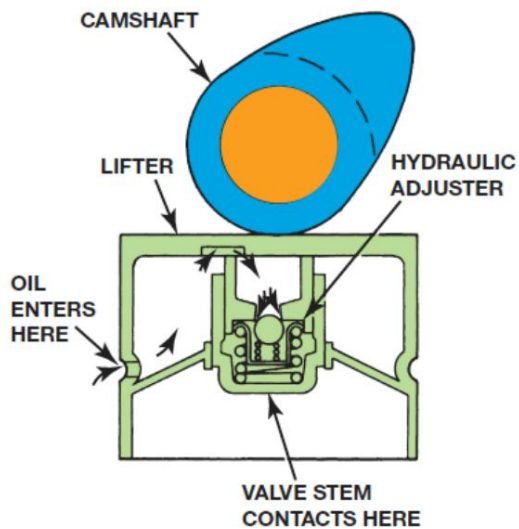


Figura 18. Elevador hidráulico en un motor de árbol de levas en cabeza.

11. Ajustar válvulas en motores con elevadores mecánicos o hidráulicos.

En taqués sólidos, la holgura o juego de válvulas se verifica con el árbol de levas en cabeza instalado. Algunos motores utilizan calzas debajo de un disco seguidor. En estos tipos de motor, el árbol de levas se gira de modo que el seguidor se encuentre en el círculo base de la leva. La holgura de cada seguidor de cucharón se puede verificar con un

galga de espesores. Se registra la cantidad de holgura y se compara con la holgura especificada/ y luego

Se coloca una cuña del espesor requerido en la parte superior de los seguidores del cangilón. Fig. 19.

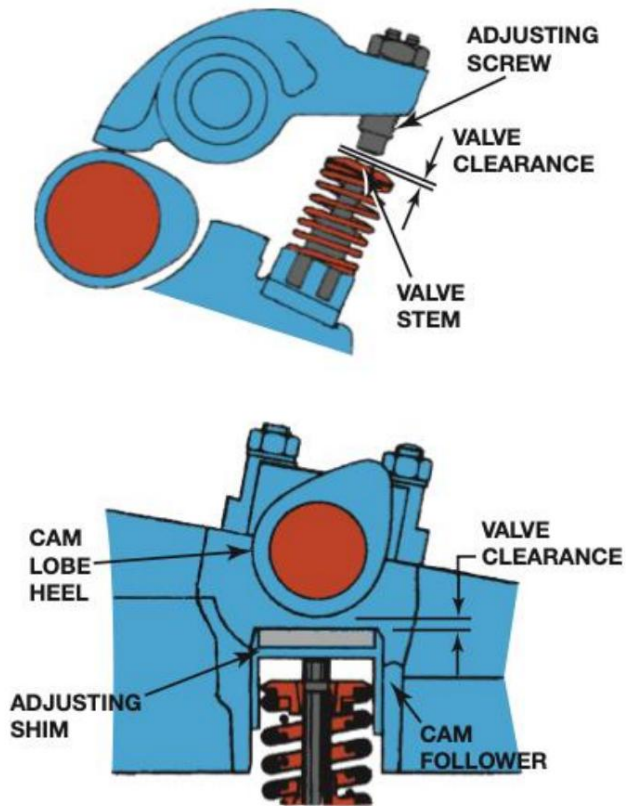


Figura 19. Los elevadores mecánicos o sólidos se ajustan con un tornillo de ajuste o una cuña.

En motores con taqués hidráulicos, los balancines se aprietan hasta que queden centrados. Los pasos generales son los siguientes:

- Gire el motor hasta que el cilindro 1 esté en el PMS en la carrera de compresión para asegurarse de que ambos Las válvulas de admisión y escape están en el círculo base de los lóbulos de la leva.
- Apriete la tuerca de retención hasta el punto en que desaparezca todo el juego libre y la varilla de empuje no pueda extraerse fácilmente. girado. Fig. 20.
- A partir de este punto, la tuerca de retención se aprieta en una cantidad específica, como tres cuartos de una una vuelta o una vuelta y media.
- Gire el motor hasta que el siguiente cilindro en el orden de encendido esté en el punto muerto superior del Carrera de compresión. Las válvulas de este siguiente cilindro se ajustan de la misma manera que las del cilindro 1. Este procedimiento se repite en cada cilindro siguiendo el orden de encendido del motor hasta que se hayan ajustado todas las válvulas.



Figura 20. Ajuste a juego cero.

12. Inspeccione los componentes del tren de engranajes de transmisión del árbol de levas (incluye engranajes, cadenas, tensores, guías y sistemas de correas).

El cigüeñal impulsa el árbol de levas mediante uno de los siguientes:

- Engranajes de distribución
- Piñones y cadenas
- Piñones y correas de distribución

Las cadenas de distribución suelen tener tensores (amortiguadores) que presionan el lado sin carga de la cadena. El tensor se mantiene contra la cadena mediante un resorte o presión de aceite hidráulico. Fig. 21.

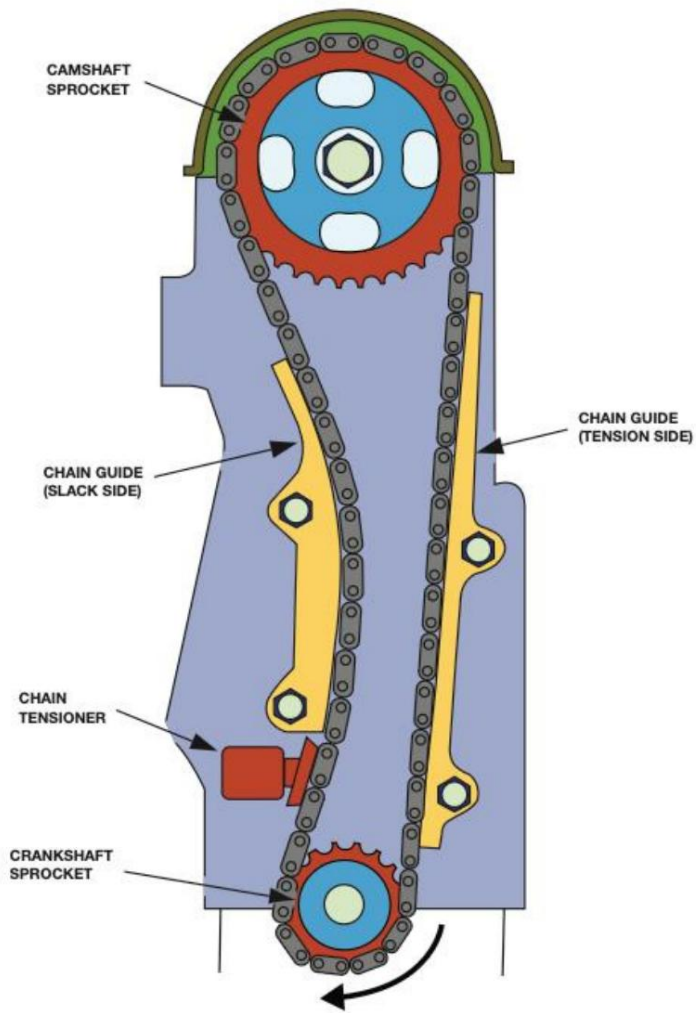


Figura 21. Cadena de distribución/guías/y tensor.

Muchos motores con árbol de levas en cabeza utilizan una correa de distribución en lugar de una cadena. Las correas de distribución están hechas de caucho y reforzadas con tela. Fig. 22.

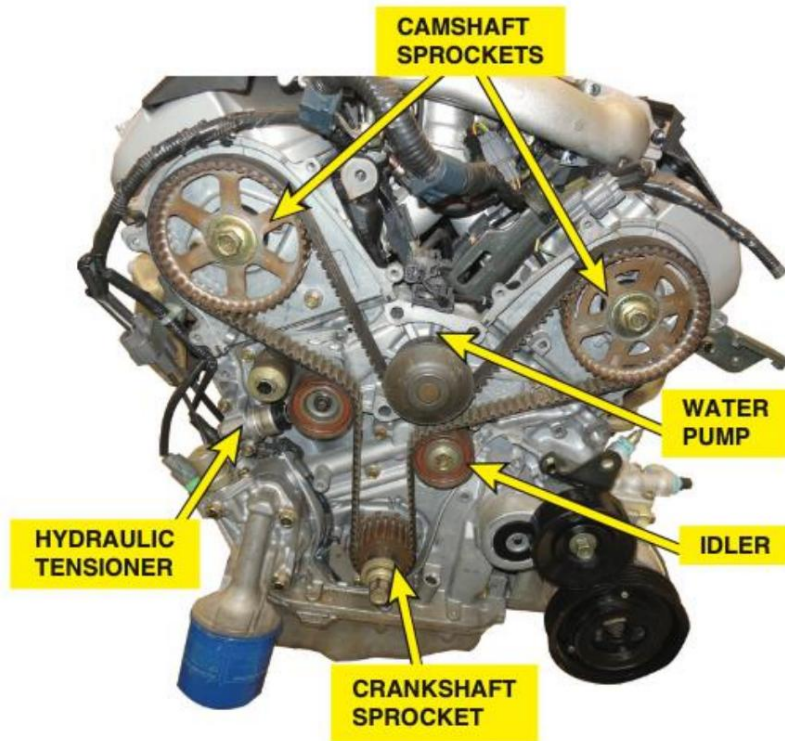


Figura 22. Correa de distribución y componentes relacionados.

A menos que el motor funcione en rueda libre, el pistón puede golpear las válvulas si se rompe la correa. Un motor de rueda libre es aquel que no causa daños internos si la correa de transmisión del árbol de levas se rompe con el motor en marcha. Sin embargo, un motor de interferencia hace que algunas válvulas abiertas golpeen los pistones, lo que causa daños importantes al motor.

13. Inspeccione los muñones y lóbulos del árbol de levas; mida la elevación del árbol de levas.

Los muñones de los cojinetes del árbol de levas se pueden medir con un micrómetro y comparar con los de fábrica.

Especificaciones de conicidad. Los muñones del árbol de levas deben medirse en tres puntos, con una separación de 120 grados, para comprobar si presentan ovalidad. La elevación de la leva también puede medirse con un micrómetro y compararse con las especificaciones de fábrica.

Figuras 23 y 24.

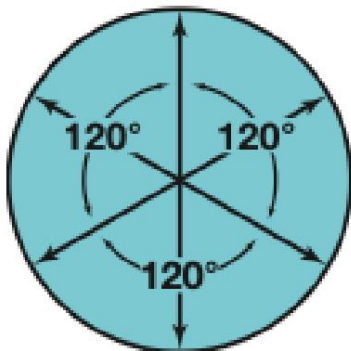


Figura 23. Medición de muñones de leva.

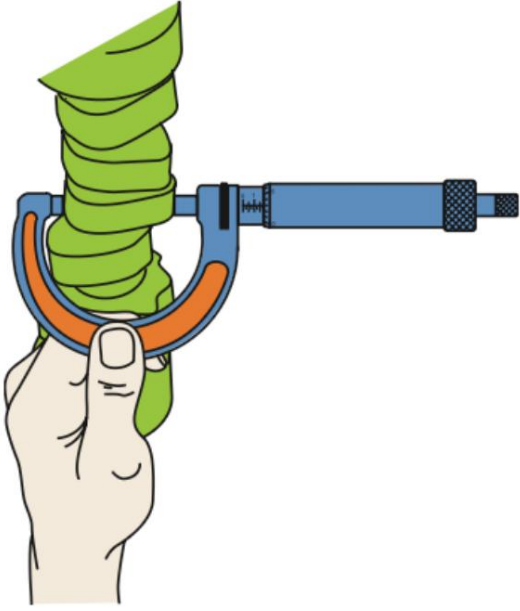


Figura 24. Medición del desgaste del lóbulo.

14. Inspeccione el orificio del árbol de levas (tapas y pedestal) para detectar desgaste, daños, falta de redondez y alineación.

Se utiliza un calibre telescópico con un micrómetro para medir el diámetro interior de los cojinetes de leva. El diámetro interior de los cojinetes se mide insertando un calibre telescópico en el orificio y girando el seguro de la manija para que los brazos del calibre toquen el interior del cojinete. Apriete el seguro de la manija y retire el calibre. Utilice un micrómetro para medir el calibre telescópico. Fig. 25.

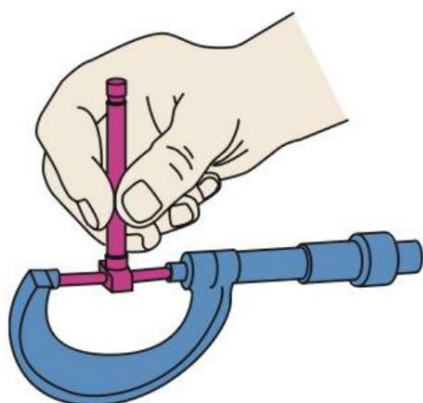
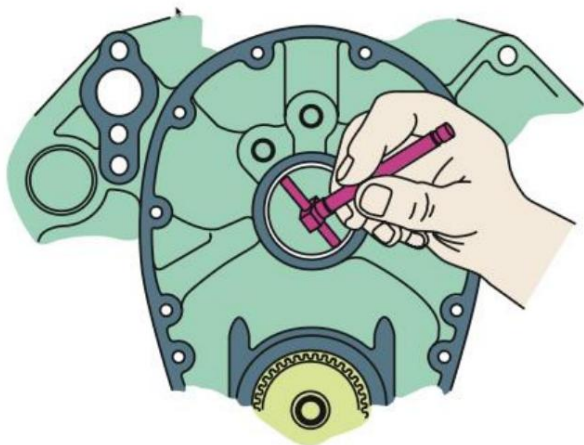


Figura 25. Medición de cojinetes del árbol de levas.

15. Inspeccione la sincronización de las válvulas; sincronice el/los árbol(es) de levas con el cigüeñal.

La comprobación de la sincronización del árbol de levas al cigüeñal se realiza alineando las marcas de sincronización del cigüeñal y los piñones impulsores del árbol de levas con sus respectivas marcas. La ubicación de estas marcas varía según el motor, pero se pueden identificar observando detenidamente los piñones. Fig. 26.

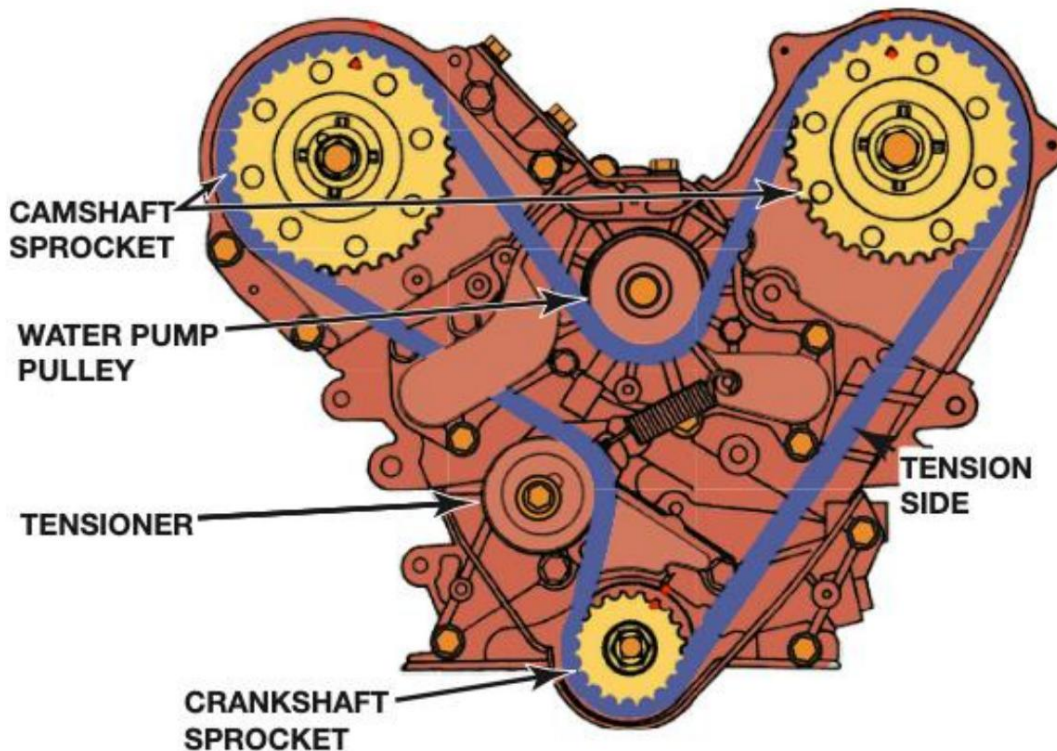


Figura 26. Marcas de sincronización del árbol de levas en los piñones y la tapa delantera del motor (marcas rojas). La rotación normal de este motor es en sentido horario.

Para verificar la sincronización del árbol de levas, gire el cigüeñal dos vueltas completas en la dirección normal. En la primera vuelta completa, la válvula de escape estará casi cerrada y la válvula de admisión estará comenzando a abrirse cuando la marca de sincronización del cigüeñal se alinee. Al final de la segunda vuelta, ambas válvulas deben estar cerradas y todas las marcas de sincronización deben estar alineadas. Esta es la posición que debe tener el cigüeñal cuando el cilindro 1 esté listo para arrancar.

16. Inspeccione el estado de la superficie de contacto de la culata y termine/vuelva a ensamblar e instale las juntas y la(s) culata(s); reemplace/apriete los pernos de acuerdo con los procedimientos del fabricante.

El acabado superficial es importante para el correcto sellado de cualquier junta. Si el acabado superficial es demasiado rugoso, la junta no podrá sellar las ranuras profundas de la superficie. Si es demasiado liso, la junta puede desplazarse y causar fugas. El acabado superficial se mide en micropulgadas, generalmente abreviado con la letra griega mu (μ) y la abreviatura de pulgadas (μ inch). Para conocer la rugosidad aceptable para la superficie de la junta de culata, consulte esta tabla.

ENGINE PART MATERIAL	GASKET MATERIAL	ACCEPTABLE SURFACE FINISH (RA)
Cast iron/cast iron	Composite	60 to 80 μ inch
Aluminum/cast iron	Composite	20 to 30 μ inch
Aluminum/cast iron	Rubber-coated multilayered steel (MLS)	15 to 30 μ inch

El par aplicado a los pernos se utiliza para controlar la fuerza de sujeción que se aplica a la junta.

La fuerza de sujeción sólo es correcta cuando las roscas están limpias y adecuadamente lubricadas.

En general, los pernos de culata se aprietan siguiendo una secuencia de par especificada en tres pasos. El procedimiento comienza con los pernos de cabeza en el centro y luego se mueve hacia los que están cada vez más lejos del centro. Esto

Este procedimiento ayuda a distribuir las fuerzas hacia los extremos del cilindro. Fig. 27.

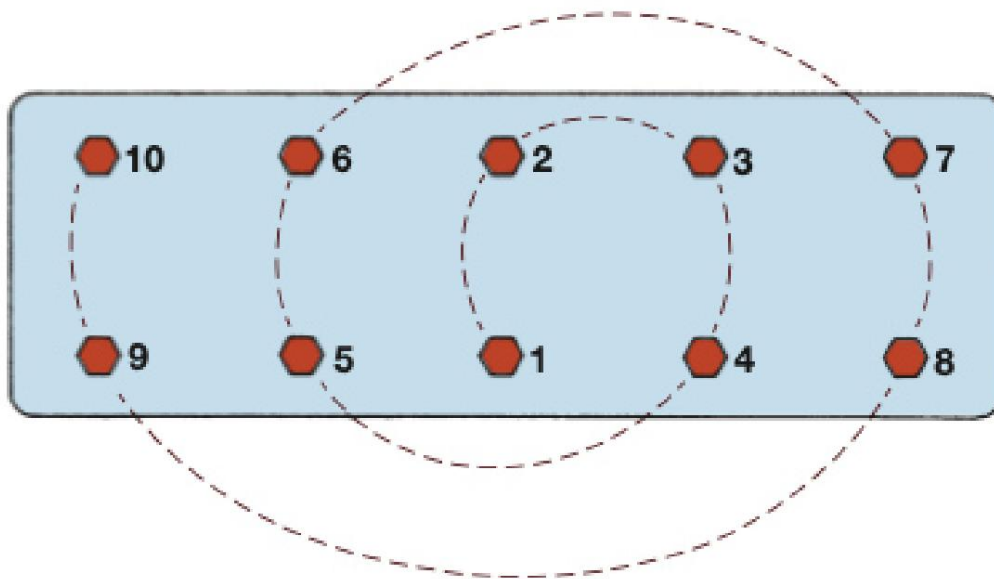


Figura 27. Secuencia de torque típica.

Al apretar los pernos de la culata en tres pasos, la junta de la culata tiene tiempo de comprimirse y adaptarse a la Superficies de la junta de la cubierta del bloque y de la culata. Siga esa secuencia y apriete los pernos de la siguiente manera.

1. Apriete a un tercio del par especificado.
2. . Apriételos una segunda vez siguiendo la secuencia de torsión hasta dos tercios del torque especificado.
3. Siga la secuencia con un apriete final al par especificado.

Los pernos de torque-fluencia se aprietan a un torque inicial específico/de 18 a 50 libras-pie (25 a 68 Nm).

A continuación, los pernos se aprietan un número adicional especificado de grados/después del apriete.

Secuencia. En algunos casos, se giran un número específico de grados dos o tres veces. El ángulo de torsión se puede medir con un adaptador especial. Fig. 28.

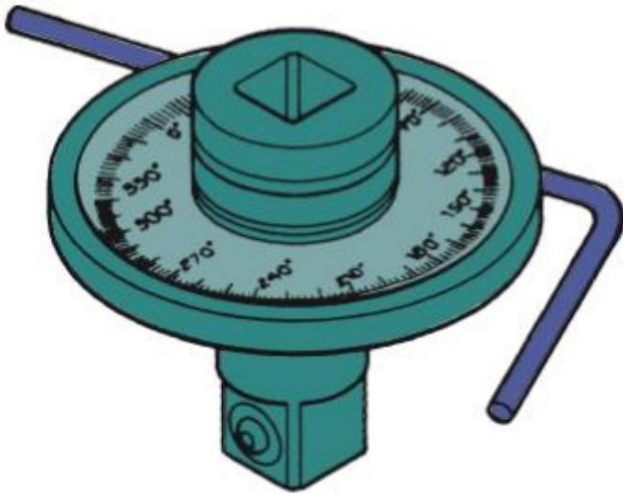


Figura 28. Medidor de ángulo de torsión.

17. Inspeccione los componentes del sistema de sincronización variable de válvulas (VVT) del árbol de levas en cabeza.

La sincronización variable de válvulas (VVT) implica el uso de actuadores eléctricos e hidráulicos que modifican la sincronización del árbol de levas con respecto al cigüeñal. La sincronización variable de válvulas, también llamada sincronización variable de levas (VCT), permite operar las válvulas en diferentes puntos del ciclo de combustión para mejorar... actuación.

El sistema de sincronizador de álabes utilizado en los motores OHC utiliza un sensor de posición del árbol de levas (CMP) en cada árbol de levas. Cada árbol de levas tiene su propio actuador y su propia válvula de control de aceite (OCV). El sincronizador de álabes utiliza un rotor de cuatro álabes conectado al extremo del árbol de levas. La presión del aceite se controla a ambos lados de los álabes del rotor. La OCV varía el equilibrio de presión a ambos lados de los álabes y, por lo tanto, controla la posición del árbol de levas. Un resorte de retorno se utiliza debajo del reluctor del sincronizador para ayudarlo a regresar a su posición inicial. Fig. 29.

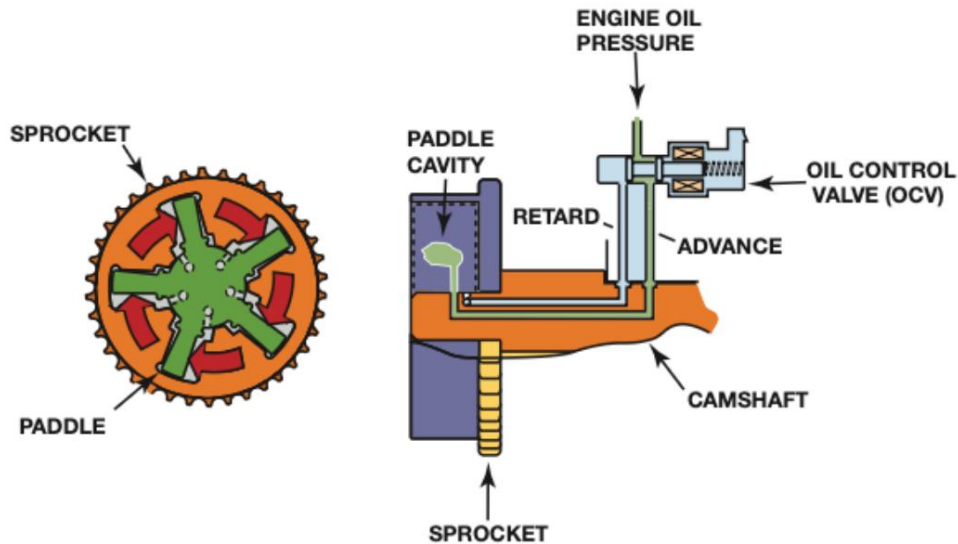


Figura 29. Phaser de tipo álabes de sincronización variable de válvulas.

18. Inspeccione los componentes de elevación variable de la válvula (VVL).

Los árboles de levas variables, como el sistema utilizado por Honda/Acura, se denominan control electrónico de sincronización y elevación variable de válvulas (VTEC). Este sistema utiliza dos perfiles de árbol de levas diferentes para bajas y altas RPM. Cuando el motor funciona al ralentí y a velocidades inferiores a 4000 RPM, las válvulas se abren mediante lóbulos de leva optimizados para maximizar el par motor y el ahorro de combustible. Cuando el motor alcanza una velocidad determinada, según la marca y el modelo, la computadora activa un solenoide que abre una válvula de carrete. Al abrirse esta válvula, la presión del aceite del motor presiona los pasadores que bloquean los tres balancines de admisión. Con los balancines atados, las válvulas deben seguir el perfil del lóbulo de leva de altas RPM en el centro.

19. Inspeccionar, limpiar, reemplazar y/o reinstalar sujetadores; apretar sujetadores; inspeccionar y reparar roscas dañadas.

Todas las roscas del bloque deben limpiarse a fondo. Muchos expertos recomiendan usar un raspador de roscas.

Porque un macho podría cortar y remover metal. Un cincel restaurará las roscas sin remover metal.

Compruebe que se haya vaciado todo el líquido de los orificios de los pernos del bloque. Si hay líquido en el fondo de un orificio ciego, el bloque podría agrietarse al instalar el perno. Fig. 30.

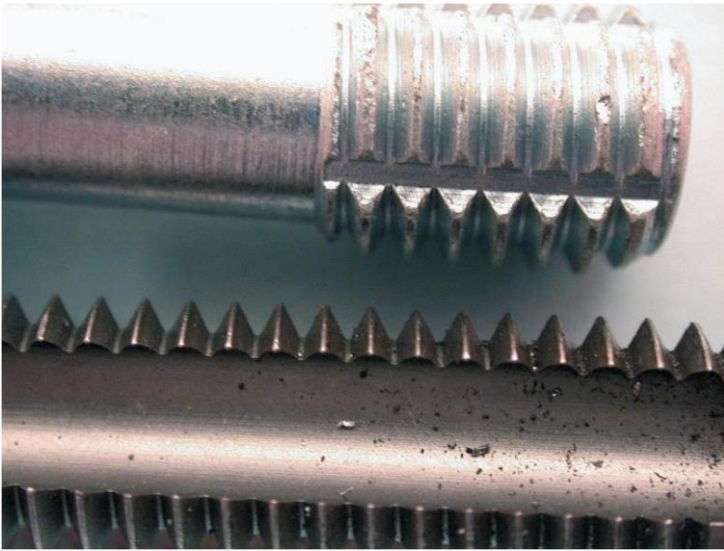


Figura 30. Utilice un cepillo de roscas (arriba) para limpiar los orificios roscados.

Los insertos de reparación de roscas se utilizan para reemplazar el orificio roscado original cuando este se daña y ya no es posible usarlo. El orificio roscado original se agranda y se rosca, y se instala un inserto roscado para restaurar las roscas a su tamaño original. Fig. 31.

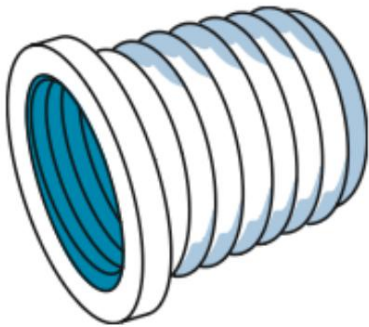


Figura 31. Un inserto de reparación de roscas.

20. Inspeccione los tapones del núcleo y de la galería; determine la acción necesaria.

Los orificios de núcleo que quedan en la pared externa del bloque se mecanizan y sellan con tapones de núcleo blando o tapones de expansión (también llamados tapones de congelación o tapones galeses). Se instala un tapón de copa de 0,5 a 1,3 mm (0,02 a 0,05 pulgadas) por debajo de la superficie del bloque, utilizando sellador para evitar fugas. Fig. 32.

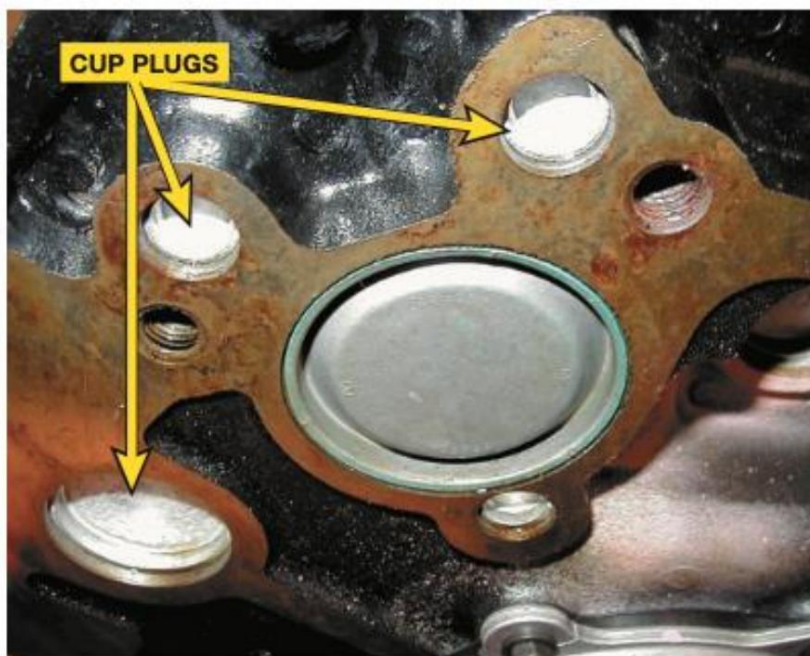


Figura 32. Tapones de copa en un bloque de motor.